

## PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN LENTUR JALAN RAYA DENGAN METODE SNI-1732-1989-F PADA RUAS JALAN TADULAKO LOLU KABUPATEN SIGI

Hasanuddin, Suratnan

Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah  
[tekniksuratnan@gmail.com](mailto:tekniksuratnan@gmail.com)

### ABSTRAK

*Planning the thickness of pavement structure is one part of the highway engineering case which aims to provide services for the traffic flow in providing the sense of security and comfort for the road users. The road of Tadulako street has significant prospects for economic activities, social, education and so on. The road is one access to the New Biromaru Market, The State Senior High School of Biromaru I, The Irrigation networks of Gumbasa, Bags of production infrastructure and the distribution of agricultural products, thus it requiring the further planning for development.*

*The purpose of this study was to determine the composition and thickness of pavement layers on the road of Tadulako Street, Village of Lolu, Regency of Sigi by comparing the thickness of Asphalt Concrete (Laston) pavement structure and the thickness of the Penetration Layer (Lapen) pavement structure on the same value of CBR. The usefulness of this research is for consideration by the district governments in planning the road of Tadulako Street, Village of Lolu, Regency of Sigi development, especially for the writer himself, he will be able to plan the road pavement thickness. The method used in this research is a method of component analysis (SNI 1732-1989-F).*

*The conclusion of this study is that the pavement structure of penetration layer (Lapen) is D1=7,5 cm D2=15 cm D3=27 cm, whereas laston is D1=5 cm D2=15 cm D3=20 cm. Penetration layer (lapen) is thicker sub base than the Asphalt Concrete (laston) but lapen cheaper than laston, caused mobilization, design and AMP production laston it was so expensive While volume only ± 730 m. Caused the writer recommends lapen more than logic at Tadulako Lolu street District Government Sigi.*

**Keywords : Pavement Thickness Planning, Component Analysis Method, ISO-1732-1989-F**

## **PENDAHULUAN**

Perencanaan tebal struktur perkerasan jalan merupakan salah satu bagian dari rekayasa jalan yang bertujuan memberikan pelayanan terhadap arus lalu-lintas sehingga memberikan rasa aman dan nyaman kepada pengguna jalan. Berdasarkan konstruksinya, lapis perkerasan dapat dibagi atas lapis perkerasan lentur, lapis perkerasan kaku dan lapis perkerasan komposit.

Kabupaten Sigi merupakan kabupaten baru yang merupakan satu-satunya Kabupaten di Sulawesi Tengah yang tidak memiliki laut. Kabupaten ini mengandalkan sektor pertanian, perikanan dan kehutanan sebagai motor penggerak ekonomi. Sebagai kabupaten yang baru mekar pembangunan sarana dan prasarana di daerah kabupaten Sigi meningkat cukup signifikan setiap tahunnya, ada beberapa ruas jalan yang sudah dibuka tetapi belum ada perkerasannya salah satu diantaranya, yaitu Jalan Tadulako Lolu yang terletak di Desa Lolu Kecamatan Sigi Biromaru.

Jalan ini mempunyai sistem hirarki jalan kabupaten dengan fungsi kolektor, kondisi eksisting jalan saat ini masih berupa timbunan dengan panjang 730 m, sedangkan drainase yang terbangun 200 m. Jalan Tadulako Lolu mempunyai prospek kedepan yang sangat penting bagi kegiatan ekonomi, sosial, pendidikan dan lain sebagainya. Jalan tersebut merupakan salah satu akses menuju Pasar Biromaru yang baru, juga merupakan jalan alternatif menuju SMA Negeri I Biromaru, jaringan Irigasi Gumbasa serta prasarana kantong produksi dan distribusi hasil pertanian. Dan seharusnya jalan ini mendapat perhatian dari pemerintah daerah setempat dan memerlukan perencanaan lebih lanjut untuk pengembangannya.

## **BAHAN DAN METODE**

Jenis penelitian adalah kuantitatif dan bersifat penelitian berdasarkan batasan masalah yang diteliti. Penelitian ini dimulai pada bulan September hingga November 2017, dan dilaksanakan di ruas jalan Tadulako Lolu Kecamatan Sigi Biromaru Kabupaten Sigi sepanjang 730 meter. Untuk lebih jelasnya gambaran jelas lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian (Sumber Google Earth, 2016)

Alat dan bahan penelitian untuk mengetahui susunan dan tebal lapis perkerasan **Laston** jika dibandingkan dengan lapis perkerasan **Lapen** pada ruas jalan Tadulako Lolu, dengan menggunakan alat antara lain : *Dynamic Cone Penetrometer (DCP)* dan *CBR* laboratorium, dan Peralatan Survey Lalu Lintas Harian Rata-Rata (Alat tulis berupa pensil, pulpen, lembar data survei, jam, dan alat-alat pendukung lainnya).

Data penelitian berasal dari Data sekunder dan Data Primer. Data sekunder penelitian merupakan data-data yang diperoleh dari literatur – literatur terkait bahan penelitian, yaitu Data Curah Hujan, Data Pertumbuhan Lalu Lintas, dan Data Klasifikasi Jalan. Sedang data primer penelitian ini adalah data yang diambil berdasarkan hasil uji laboratorium dengan cara pengamatan langsung, yaitu Data Daya Dukung Tanah (DDT), Data Lalu – Lintas Harian Rata – Rata, dan Data Persentase Kendaraan Berat .

Pengelolaan data penelitian ini dilakukan dengan melalui beberapa tahapan, sebagai berikut :

1. Menentukan Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Tadulako Lolu
  - a. Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP)
  - b. Lintas Ekuivalen Akhir (LEA)
  - c. Lintas Ekuivalen Tengah (LET)

- d. Lintas Ekuivalen Rencana (LER)
2. Menentukan Daya Dukung Tanah Dasar (DDT)
3. Perhitungan Tebal Lapisan Perkerasan Dengan Metode Analisa Komponen (SNI-1732-1989-F).

## **HASIL**

Berdasarkan tujuan penelitian dan hasil pengujian yang dilakukan peneliti, diketahui :

### **1. Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Tadulako Lolu**

Data Lalu-lintas ruas Jalan Tadulako Lolu yang diambil adalah lintas harian rata – rata, data ini adalah hasil pengamatan selama empat hari yaitu pada hari Minggu, Senin, Jumat dan Sabtu yang dilakukan selama 16 jam per hari dari pukul 06.00 sampai dengan pukul 22.00. Selanjutnya jumlah volume lalu – lintas yang diperoleh dari hasil survei di lapangan dalam kendaraan per 16 jam menjadi kendaraan per 24 jam untuk masing – masing jenis kendaraan dengan rumus :  $16 \times (100/93)$ . Data hasil pengamatan yang sudah di konversi menjadi 24 jam kemudian dirubah menjadi data migguan dengan rumus :  $(1 \times a) + (4 \times b) + (1 \times c) + (1 \times d)$ . Kemudian jumlah kendaraan perminggu dibagi dengan 7 Hari maka diperoleh lalu-lintas harian rata – rata.

Dengan langkah pengujian diatas, maka diperoleh hasil perhitungan data kendaraan harian rata – rata ruas jalan Tadulako Lolu sebagai berikut :

- Kendaraan Ringan 2 t = 3794 Kendaraan
- Bus 8 t = 5 Buah
- Truk 13 t (2 as) = 84 Buah
- Truk 20 t (3 as) = 49 Buah

Setelah diperoleh hasil perhitungan data kendaraan harian rata – rata ruas jalan Tadulako Lolu, terlebih dahulu peneliti melakukan Perkiraan Umur Rencana Jalan. Berhubung tidak adanya data mengenai kapan jalan yang direncanakan ini mulai dikerjakan, maka peneliti membuat asumsi sebagai berikut :

- 1) Jalan mulai dikerjakan pada tahun ini, yaitu pada tahun 2017;
- 2) Jalan mulai dibuka nantinya pada tahun 2018; dan
- 3) Umur rencana jalan adalah 10 tahun.

Selanjutnya dilakukan penghitungan Lalu - Lintas Harian Rata - Rata (LHR) pada awal umur rencana (2018) dan pada akhir umur rencana (2028).

1) LHR pada awal umur rencana (2018) :

$$= LHR_0 (1 + i)^n, \text{ dimana } n = 1 \text{ tahun}$$

➤ Kendaraan ringan =  $3794 \times (1 + 0,068)^1$

$$= 4052 \text{ kendaraan / hari / 2 arah}$$

2) LHR akhir umur rencana (2028) :

$$= LHR_1 (1 + i)^n, \text{ dimana } n = 10 \text{ tahun}$$

➤ Kendaraan ringan =  $4052 \times (1 + 0,068)^{10}$

$$= 7823 \text{ kendaraan / hari / 2 arah}$$

Sehingga dengan langkah kerja yang sama, maka diperoleh hasil perhitungan LHR pada awal dan akhir umur rencana untuk jenis Kendaraan Ringan 2 t, Bus 8 t, Truk 13 t (2 as), dan Truk 20 t (3 as) dalam tabel LHR Pada Awal dan Akhir Umur Rencana (pada lampiran). Berikutnya dilakukan perhitungan Beban Sumbu (E) dengan menggunakan rumus – rumus berikut :

1) Sumbu Tunggal Roda Tunggal (STRT) :

$$E = \left( \frac{P(\text{dlm ton})}{5,4} \right)^4$$

2) Sumbu Tunggal Roda Ganda (STRG) :

$$E = \left( \frac{P(\text{dlm ton})}{8,16} \right)^4$$

3) Sumbu Ganda Roda Ganda (SGRG) :

$$E = 0,086 \left( \frac{P(\text{dlm ton})}{8,16} \right)^4$$

4) Sumbu Triple Roda Ganda (STrRG) :

$$E = \left( \frac{P(\text{dlm ton})}{16,45} \right)^4$$

5) E kumulatif = E Sumbu Depan + E Sumbu Belakang

Dengan menggunakan rumus – rumus tersebut, maka diperoleh hasil perhitungan dari masing-masing (E) kendaraan sebagaimana berikut :

☑ Kendaraan Ringan (2 ton) ( 1+1 ) =  $0,001 + 0,001 = 0,002$

☑ Bus (8 ton) ( 3+5 ) =  $0,095 + 0,140 = 0,235$

☑ Truck 2 as (13 ton) ( 5+8 ) =  $0,735 + 0,924 = 1,659$

☑ Truck 3 as (20 ton) ( 6+14 ) =  $1,524 + 0,745 = 2,269$

Setelah diperoleh hasil perhitungan dari masing-masing (E) kendaraan, maka Koefisien Distribusi Kendaraan pada Lajur Rencana (Ci) sudah dapat ditentukan dengan menggunakan data :

➤ Lebar Perencanaan Perkerasan = 5,5 m

➤ Jalan 2 Lajur 2 Arah, dan

➤ Berat Kendaraan.

Dan dengan berpedoman pada tabel Pedoman Penentuan Jumlah Lajur dan tabel Koefisien Distribusi Kendaraan, diperoleh nilai  $C_i$  yang sama untuk masing – masing jenis kendaraan diatas yaitu sebesar **0,5**.

Setelah diketahui Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Tadulako Lolu berdasarkan hasil pengujian, langkah selanjutnya adalah menghitung :

**a. Lintas Ekivalen Permulaan (LEP)**

$$\begin{aligned} \text{LEP} &= \sum \text{LHR}_{2018} \times E_i \times C_i \\ \checkmark \text{ Kendaraan ringan (2 ton)} &= 4052 \times 0,002 \times 0,5 = 4,052 \\ \checkmark \text{ Bus (8 ton)} &= 6 \times 0,235 \times 0,5 = 0,705 \\ \checkmark \text{ Truck 2 as (13 ton)} &= 90 \times 1,659 \times 0,5 = 74,655 \\ \checkmark \text{ Truck 3 as (20 ton)} &= 52 \times 2,269 \times 0,5 = \underline{58,994} \\ \sum \text{ L E P} &= 138,406 \text{ lss / hr} \end{aligned}$$

**b. Lintas Ekivalen Akhir (LEA)**

$$\begin{aligned} \text{LEA} &= \sum \text{LHR}_{2028} \times E_i \times C_i \\ \checkmark \text{ Kendaraan ringan (2 ton)} &= 7823 \times 0,002 \times 0,5 = 7,823 \\ \checkmark \text{ Bus (8 ton)} &= 12 \times 0,235 \times 0,5 = 1,410 \\ \checkmark \text{ Truck 2 as (13 ton)} &= 174 \times 1,659 \times 0,5 = 144,333 \\ \checkmark \text{ Truck 3 as (20 ton)} &= 100 \times 2,269 \times 0,5 = \underline{113,450} \\ \sum \text{ L E A} &= 267,016 \text{ lss / hr} \end{aligned}$$

**c. Lintas Ekivalen Tengah (LET)**

$$\begin{aligned} \text{LET} &= \frac{\text{LEP} + \text{LEA}}{2} \\ &= \frac{138,406 + 267,016}{2} \\ &= 202,711 \text{ lss / hr} \end{aligned}$$

**d. Lintas Ekivalen Rencana (LER)**

$$\begin{aligned} \text{LER} &= \text{LET} \times \text{FP} \quad \text{FP} = \text{UR} / 10 \\ &= 202,711 \times 1 \\ &= 202,711 \text{ lss / hr} \end{aligned}$$

## 2. Menentukan Daya Dukung Tanah Dasar (DDT)

Menentukan nilai CBR

$$CBR_{\text{segmen}} = CBR_{\text{rata-rata}} - \frac{(CBR_{\text{maks}} - CBR_{\text{min}})}{R}$$

Dari Grafik Nilai CBR (pada lampiran), maka didapat nilai CBR dengan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned} CBR_{\text{segmen}} &= CBR_{\text{rat-rata}} - \frac{(CBR_{\text{maks}} - CBR_{\text{min}})}{R} \\ &= 8,76 - \frac{(13,01 - 6)}{3,18} \\ &= 6,56 \end{aligned}$$

## 3. Perhitungan Tebal Lapisan Perkerasan Dengan Metode Analisa Komponen (SNI-1732-1989-F)

### a. Faktor Regional (FR)

- Kendaraan berat % =  $(138 / 3932) \times 100 = 3,5 \%$
- Curah hujan = 743 mm/th, (Iklim I < 900 mm/th)
- Kelandaian = kelandaian I < 6 %

Sesuai dengan aturan Perencanaan Geometrik Jalan Raya, diberikan batas kelandaian sebesar (1 – 6 %) daerah datar. Mengacu pada Manual Desain Perkerasan Jalan dengan intensitas curah hujan < 900 mm/th, kelandaian maksimum < 6 % masuk pada kelandaian I, dan persentase berat kendaraan < 30 % sehingga dari tabel Angka Ekuivalen Beban Sumbu Kendaraan (pada lampiran) diperoleh nilai **(FR) = 0,5**

### b. Indeks Permukaan Awal (IPo) (Asumsi I Laston)

Indeks permukaan awal direncanakan lapisan permukaan laston dengan roughness  $\geq 1000$  mm/km, maka dari tabel Indeks Permukaan Pada Awal Umur Rencana (IPo) (pada lampiran) diperoleh **IPo = 3,9 – 3,5**.

### c. Indeks Permukaan Akhir (IPt)

$$LER = 202,711$$

$$\text{Klasifikasi Jalan} = \text{Kolektor}$$

Maka dari tabel Indeks Permukaan Pada Akhir Umur Rencana (pada lampiran), diperoleh nilai **(IPt) = 2**.

#### d. Nilai Daya Dukung Tanah Dasar

Menentukan nilai daya dukung tanah dasar, dengan menggunakan cara analitis korelasi antara CBR dan DDT

$$\begin{aligned} \text{DDT} &= 1,7 + 4,3 \log (\text{CBR}) \\ &= 1,7 + 4,3 \log (6,56) = 5,21 \end{aligned}$$

#### e. Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

Menentukan indeks tebal perkerasan (ITP), dengan menggunakan cara grafis :

$$\begin{aligned} \text{Menentukan nilai ITP} &= 6,51 \\ \text{DDT} &= 5,21 \\ \text{LER} &= 202,711 \text{ ss/hr} \\ \text{FR} &= 0,5 \\ \text{IPo} &= 3,9 - 3,5 \\ \text{IPt} &= 2 \end{aligned}$$

Dengan berpedoman pada nilai IPo dan IPt, maka nomogram yang digunakan adalah monogram **Nomor 4**.

#### f. Susunan Lapisan Perkerasan

Dalam merencanakan susunan lapisan perkerasan dengan berpedoman pada Tabel Koefisien Kekuatan Relatif (pada lampiran), maka diperoleh data sebagai berikut :

- Lapis Permukaan : Laston  $a_1 = 0,40$
- Lapis Pondasi Atas : Batu Pecah Kelas A  $a_2 = 0,14$
- Lapis Pondasi Bawah : Sirtu Kelas B  $a_3 = 0,12$

Tabel Batas – Batas Minimum Tebal Lapis Perkerasan (pada lampiran), maka diperoleh tebal minimum masing – masing lapisan adalah sebagai berikut :

- Lapis Permukaan = 5 cm
- Lapis Pondasi Atas = 15 cm
- Lapis Pondasi Bawah = 10 cm

$$\text{Jika rumus, } ITP = a_1 \times D_1 + a_2 \times D_2 + a_3 \times D_3$$

Alternatif I : Memaksimumkan Lapisan Permukaan

$$\begin{aligned} \text{ITP} &= 0,40 \times D_1 + 0,14 \times 15 + 0,12 \times 10 \\ 6,51 &= 0,40 \times D_1 + 0,14 \times 15 + 0,12 \times 10 \\ \mathbf{D_1} &= \mathbf{8 \text{ cm}} \end{aligned}$$

$$\text{Sehingga : } \mathbf{D_1 = 8, D_2 = 15, D_3 = 10}$$



Alternatif II : Memaksimumkan Lapisan Pondasi Atas

$$ITP = 0,40 \times 5 + 0,14 \times D2 + 0,12 \times 10$$

$$6,51 = 0,40 \times 5 + 0,14 \times D2 + 0,12 \times 10$$

$$D2 = 24 \text{ cm}$$

$$\text{Sehingga : } D1 = 5, D2 = 24, D3 = 10$$

Alternatif III : Memaksimumkan Lapisan Pondasi Bawah

$$ITP = 0,40 \times 5 + 0,14 \times 15 + 0,12 \times D3$$

$$6,51 = 0,40 \times 5 + 0,14 \times 15 + 0,12 \times D3$$

$$D3 = 20 \text{ cm}$$

$$\text{Sehingga : } D1 = 5, D2 = 15, D3 = 20$$

Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan dari ketiga alternatif diatas, perhitungan yang paling ekonomis adalah **Alternatif III**.

#### g. Indeks Permukaan Awal (IPo) (Asumsi II Lapen)

Indeks permukaan awal direncanakan untuk lapisan permukaan lapen dengan roughness > 1000 mm/km, maka dari table Indeks Permukaan Pada Awal Umur Rencana (IPo) (pada lampiran) diperoleh **IPo = 2,9 - 2,5**.

#### h. Indeks Permukaan Akhir (IPt)

$$LER = 202,711$$

Klasifikasi Jalan = Kolektor

Berdasarkan nilai LER dan Klasifikasi Jalan, maka tabel Indeks Permukaan pada Akhir Umur Rencana (pada lampiran) diperoleh nilai **(IPt) = 1,5**.

#### i. Nilai Daya Dukung Tanah Dasar (DDT)

Menentukan nilai Daya Dukung Tanah Dasar, dengan menggunakan cara analitis korelasi antara CBR dan DDT, maka :

$$DDT = 1,7 + 4,3 \log (\text{CBR})$$

$$= 1,7 + 4,3 \log (6,56) = 5,21$$

#### j. Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

Menentukan Indeks Tebal Perkerasan (ITP), dengan menggunakan cara grafis :

$$\text{Menentukan nilai } ITP = 6,8$$

$$DDT = 5,21$$

$$LER = 202,711 \text{ ss/hr}$$

$$FR = 0,5$$

$$IPo = 2,9 - 2,5$$

$$IPt = 1,5$$

Dengan berpedoman pada nilai IPo dan IPt, maka nomogram yang digunakan adalah monogram **nomor 7**.

#### **k. Susunan Lapisan Perkerasan**

Dalam merencanakan Susunan Lapisan Perkerasan, maka pada tabel Koefisien Kekuatan Relatif (pada lampiran) diperoleh data sebagai berikut :

- Lapis Permukaan : Lapen  $a_1 = 0,20$
- Lapis Pondasi Atas : Batu Pecah Kelas A  $a_2 = 0,14$
- Lapis Pondasi Bawah : Sirtu Kelas B  $a_3 = 0,12$

Dari tabel Batas – Batas Minimum Tebal Lapis Perkerasan (pada lampiran) diperoleh tebal minimum masing – masing lapisan adalah sebagai berikut :

- Lapis permukaan = 7,5 cm
- Lapis pondasi atas = 15 cm
- Lapis pondasi bawah = 10 cm

$$\text{Jika rumus, } ITP = a_1 \times D_1 + a_2 \times D_2 + a_3 \times D_3$$

Alternatif I : Memaksimumkan Lapisan Permukaan

$$ITP = 0,20 \times D_1 + 0,14 \times 15 + 0,12 \times 10$$

$$6,8 = 0,20 \times D_1 + 0,14 \times 15 + 0,12 \times 10$$

$$D_1 = 17 \text{ cm}$$

$$\text{Sehingga : } D_1 = 17, D_2 = 15, D_3 = 10$$

Alternatif II : Memaksimumkan Lapisan Pondasi Atas

$$ITP = 0,20 \times 7,5 + 0,14 \times D_2 + 0,12 \times 10$$

$$6,8 = 0,20 \times 7,5 + 0,14 \times D_2 + 0,12 \times 10$$

$$D_2 = 29 \text{ cm}$$

$$\text{Sehingga : } D_1 = 7,5, D_2 = 29, D_3 = 10$$

Alternatif III : Memaksimumkan Lapisan Pondasi Bawah

$$ITP = 0,20 \times 7,5 + 0,14 \times 15 + 0,12 \times D_3$$

$$6,8 = 0,20 \times 7,5 + 0,14 \times 15 + 0,12 \times D_3$$

$$D_3 = 27 \text{ cm}$$

$$\text{Sehingga : } D_1 = 7,5, D_2 = 15, D_3 = 27$$

Keterangan : Dari ketiga alternatif di atas yang ekonomis adalah **Alternatif III**.

## **PEMBAHASAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan peneliti diperoleh hasil perhitungan dan analisa untuk **Laston** dan **Lapen**, adalah sebagai berikut :

### **Laston**

$$D1 = 5$$

$$D2 = 15$$

$$D3 = 20$$

### **Lapen**

$$D1 = 7,5$$

$$D2 = 15$$

$$D3 = 27$$

Dengan melihat hasil perhitungan dan analisa **Laston** dan **Lapen** diatas yang diperoleh dengan memaksimumkan lapisan pondasi bawah, ternyata konstruksi **Lapen** lebih tebal *sub base* dibanding **Laston**. Salah satu faktor yang mempengaruhi adalah nilai **ITP Lapen** lebih tinggi dari pada nilai **ITP Laston**.

Karena itu untuk memproduksi **Lapen Manual** selain agregat dan aspal, dibutuhkan peralatan – peralatan antara lain :

- Penggilas Tandem 6 – 8 ton;
- Ketel Aspal;
- Penyapu Sikat, Karung, Keranjang, Kaleng Aspal, Sekop, Gerobak Dorong dan Peralatan Kecil Lainnya.

Sedang untuk memproduksi **Laston** selain agregat dan aspal, dibutuhkan peralatan – peralatan antara lain :

- Design (*DMF*) dan (*JMF*);
- Instalasi Pencampuran Aspal (*AMP*); dan
- *Finisher*, Penggilas *Tandem*, Penggilas Roda Karet, *Hand Sprayer*, *Louder*, *Dump Truck* dan Peralatan Kecil Lainnya.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil perhitungan dan perencanaan Tebal Lapisan Perkerasan dengan **Metode Analisa Komponen SNI (1732-1989-F)**, dapat ditarik beberapa simpulan antara lain :

1. Hasil perhitungan Tebal Perkerasan (**Laston**) dengan nilai ITP = 6,51, diperoleh hasil sebagai berikut :
  - Untuk lapisan permukaan (*surface*), diperoleh ketebalan 5 cm.
  - Untuk lapisan pondasi atas (*base*), diperoleh ketebalan 15 cm.

- Untuk lapisan pondasi bawah (*sub base*), diperoleh ketebalan 20 cm.
- 2. Hasil perhitungan Tebal Perkerasan (**Lapen**) dengan nilai ITP = 6,8, diperoleh hasil sebagai berikut :
  - Untuk lapisan permukaan (*surface*), diperoleh ketebalan 7,5 cm.
  - Untuk lapisan pondasi atas (*base*), diperoleh ketebalan 15 cm.
  - Untuk lapisan pondasi bawah (*sub base*), diperoleh ketebalan 27 cm.
- 3. Menurut penulis perencanaan konstruksi **Lapen** lebih ekonomis dibandingkan dengan kontruksi **Laston**, hal ini dikarenakan konstruksi **laston** mulai dari mobilisasi peralatan, produksi (AMP), design dan lain sebagainya membutuhkan biaya yang tinggi, sementara volume pekerjaan yang akan dilaksanakan hanya sepanjang 730 m. Atas pertimbangan biaya konstruksi ternyata **Lapen** lebih murah dari pada **Laston**, dan lebih tepat dilaksanakan di Jalan Tadulako Lolu Kecamatan Sigi Kabupaten Sigi.

Berdasarkan ketiga simpulan tersebut diatas, disarankan untuk penggunaan material perkerasan sebaiknya diambil dari lokasi yang terdekat. Hal tersebut disarankan mengingat dalam perencanaan digunakan data Lalu – Lintas Harian Rata – Rata (LHR) dari ruas jalan Lasoso, dikarenakan ruas jalan Tadulako belum berfungsi secara optimal. Sehingga setelah jalan tersebut difungsikan, LHR yang sebenarnya untuk ruas jalan Tadulako perlu diambil kembali.

## **DAFTAR PUSTAKA**

1. Dewan Standarisasi Nasional. 1987. **Tata Cara Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya dengan Metode Analisa Komponen (SNI1732-1989-F)**.
2. Departemen Pekerjaan Umum. 1983. **Manual Perkerasan Jalan**. Direktorat Penyelidikan Masalah Tanah dan Jalan.
3. Soedarsono U. Djoko., 1979. **Konstruksi Jalan Raya**. Badan Penerbit Pekerjaan Umum. Jakarta.
4. Shirley, L.H., 2000. **Perencanaan Teknik Jalan Raya**. Cetakan Pertama. Politeknik Negeri Bandung.
5. Sukirman Silvia. 2010. **Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur**. Penerbit Nova. Bandung.
6. Suwardjoko Warpani. 1985. **Rekayasa Lalu - Lintas**.

## LAMPIRAN

**Tabel 1. Angka Ekuivalen Beban Sumbu Kendaraan**

Beban Sumbu		Angka Ekuivalen	
Kg	Lb	Sumbu Tunggal	Sumbu Ganda
1	2	3	4
1.000	2.205	0,0002	-
2.000	4.409	0,0036	0,0003
3.000	6.614	0,0183	0,3316
4.000	8.818	0,0577	0,0050
5.000	11.023	0,1410	0,0121
6.000	13.228	0,2923	0,0251
7.000	15.423	0,5415	0,0466
8.000	17.637	0,9238	0,0794
8.160	18.000	1,0000	0,0860
9.000	19.841	1,4798	0,1273
10.000	22.016	2,2555	0,1940
11.000	24.251	3,3022	0,2840
12.000	26.455	4,6770	0,4022
13.000	28.660	6,4419	0,5540
14.000	30.864	8,6647	0,7452
15.000	33.069	11,4184	0,9820
16.000	35.276	14,7815	1,2712

**Sumber : SKBI 2.3.2.6.1987/ SNI 03-1732-1989**

**Tabel 2. Indeks Permukaan Pada Akhir Umur Rencana**

LER (Lintas Ekuivalen Rencana)	Klasifikasi Jalan			
	Lokal	Kolektor	Arteri	Tol
<10	1 - 1,5	1,5	1,5 – 2	-
10 – 100	1,5	1,5 – 2,0	2,0	-
100 – 1000	1,5 – 2,0	2,0	2,0 – 2,5	-
>1000	-	2,0 – 2,5	2,5	2,5

**Sumber : SKBI 2.3.2.6.1987 / SNI 03-1732-1989**

**Tabel 3. Indeks Permukaan Pada Awal Umur Rencana (IPo)**

Jenis Lapis Perkerasan	IPo	Roughness (mm/km)
LASTON	$\geq 4$	$\leq 1.000$
	3,9 – 3,5	$> 1.000$
LASBUTAG	3,9 – 3,5	$\leq 2.000$
	3,4 – 3,0	$> 2.000$
HRA	3,9 – 3,5	$\leq 2.000$
	3,4 – 3,0	$> 2.000$
BURDA	3,9 – 3,5	$< 2.000$
BURTU	3,4 – 3,0	$< 2.000$
LAPEN	3,4 – 3,0	$\leq 3.000$
	2,9 – 2,5	$> 3.000$
LATASBUM	2,9 – 2,5	
BURAS	2,9 – 2,5	
LATASIR	2,9 – 2,5	
JALAN TANAH	$\leq 2,4$	
JALAN KERIKIL	$\leq 2,4$	

**Sumber : SKBI 2.3.2.6.1987 / SNI 03-1732-1989**

**Tabel 4. Koefisien Kekuatan Relatif**

Koefisien Kekuatan Relatif			Kekuatan Bahan			Jenis Bahan
a1	a2	a3	MS (kg)	Kt (kg/cm)	CBR (%)	
1	2	3	4	5	6	7
0,40	-	-	744	-	-	Laston
0,35	-	-	590	-	-	
0,32	-	-	454	-	-	
0,30	-	-	340	-	-	
0,35	-	-	744	-	-	Lasbutag
0,31	-	-	590	-	-	
0,28	-	-	454	-	-	
0,26	-	-	340	-	-	
0,30	-	-	340	-	-	HRA
0,26	-	-	340	-	-	Aspal Macadam
0,25	-	-	-	-	-	Lapen (mekanis)
0,20	-	-	-	-	-	Lapen (manual)
-	0,28	-	590	-	-	
-	0,26	-	454	-	-	Laston atas
-	0,24	-	340	-	-	
-	0,23	-	-	-	-	Lapen (mekanis)
-	0,19	-	-	-	-	Lapen (manual)
-	0,15	-	-	22	-	Stab. Tanah dgn semen
-	0,13	-	-	18	-	
	0,15	-	-	22	-	Stab. Tanah dgn kapur
	0,13	-	-	18	-	
	0,14	-	-	-	100	Batu pecah (Kelas A)
	0,13	-	-	-	80	Batu pecah (Kelas B)
	0,12	-	-	-	60	Batu pecah (Kelas C)
	-	0,13	-	-	70	Sirtu/pitrun (kelas A)
	-	0,12	-	-	50	Sirtu/pitrun (kelas B)
	-	0,11	-	-	30	Sirtu/pitrun (kelas C)
	-	0,10	-	-	20	Tanah/Lempung kepasiran

Sumber : SKBI 2.3.2.6.1987 / SNI 03-1732-1989

**Tabel 5. Batas – Batas Minimum Tebal Lapis Perkerasan**

<b>ITP</b>	<b>Tebal Minimum (cm)</b>	<b>Bahan</b>
<b>Lapis Permukaan</b>		
<3,00	5	Lapis pelindung : (Buras/Burtu/Burda)
3,00 – 6,70	5	Lapen/Aspal Macadam, HRA,
6,71 – 7,49	7,5	Lasbutag, Laston Lapen/Aspal Macadam, HRA,
7,50 – 9,99	7,5	Lasbutag, Laston
≥10,00	10	Lasbutag, Laston Laston
<b>Lapis Pondasi</b>		
<3,00	15	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur
3,00 – 7,49	20*)	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur
7,50 – 9,99	10	LASTON ATAS
	20	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur, Pondasi Macadam
10 – 12,14	15	LASTON ATAS
	20	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur, Pondasi Macadam, Lapen, Laston atas
≥12,25	25	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur, Pondasi Macadam, Lapen, Laston atas

**Lapis Pondasi Bawah:** Tebal Minimum adalah 10 cm

\*) Batas 20 cm tersebut dapat diturunkan menjadi 15 cm bila untuk pondasi bawah digunakan material berbutir kasar.

**Sumber : SNI 03-1732-1989**

**..SELAMAT MENULIS..**

*Sekretariat SiIMO Engenering*

*Alamat : Ruang Jurnal Jurnal SiIMO Engenering FAKULTAS TEKNIK UNISMUH*

*PALU – Palu 94118*

*Telp : +6281355585166*